



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number **06193681 A**(43) Date of publication of application: **15.07.94**

(51) Int Cl

**F16F 15/26**  
**F16C 3/20**(21) Application number: **04359103**(22) Date of filing: **25.12.92**

(71) Applicant:

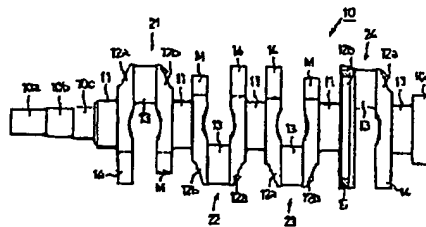
**KUBOTA CORP**

(72) Inventor:

**MORIMOTO YOSUKE**  
**HATAURA KIYOSHI**  
**MIYAZAKI MANABU**  
**MIKUMO HIROSHI****(54) CRANKSHAFT OF FOUR-CYLINDERED ENGINE****(57) Abstract**

**PURPOSE:** To prevent the partial wear of a journal bearing from occurring by keeping off a vibration in an engine due to the material unbalance between two crank parts for the third and fourth cylinders.

**CONSTITUTION:** A counter weight 14 is formed in only one crank arm 12a of four crank parts 21 to 24 for those of first, second, third and fourth cylinders of a crankshaft 10, and a ringlike balancer driving gear 15 is tightly installed in a crank arm 12b with no counter weight 14 of the crank part 24 for the fourth cylinder. An offsetting balance part M is solidly formed in the other side crank part 12b with no counter weight 14 of at least the crank part 23 for the third cylinder. This offsetting balance part M offsets the material unbalance between the third cylinder crank part 23 and the fourth cylinder crank part 24 due to a fact that the balancer driving gear 15 is installed tight.



COPYRIGHT (C)1994.JPO&amp;Japio

From Hgm.121. A

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-193681

(43)公開日 平成6年(1994)7月15日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 F 15/26	D	9030-3 J		
F 1 6 C 3/20		9242-3 J		

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-359103

(22)出願日 平成4年(1992)12月25日

(71)出願人 000001052

株式会社クボタ

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72)発明者 森本 洋介

大阪府堺市石津北町64 株式会社クボタ堺

製造所内

(72)発明者 畑浦 潔

大阪府堺市石津北町64 株式会社クボタ堺

製造所内

(72)発明者 宮崎 学

大阪府堺市石津北町64 株式会社クボタ堺

製造所内

(74)代理人 弁理士 北谷 寿一

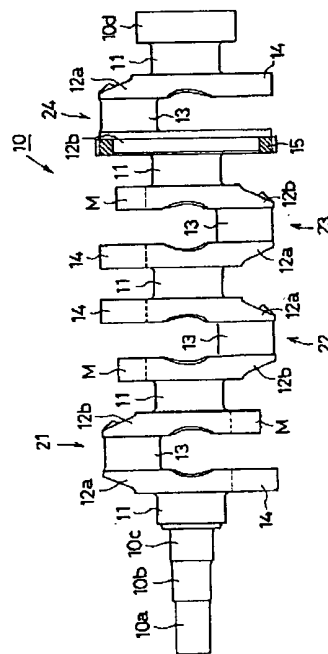
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 4気筒エンジンのクランク軸

(57)【要約】

【目的】 第3気筒用クランク部23と第4気筒用クランク部24との間の質量的不均衡によるエンジンの振動を防止し、ジャーナル軸受31～35の偏摩耗を防止する。

【構成】 クランク軸10の第1気筒用・第2気筒用・第3気筒用・及び第4気筒用の各クランク部21～24の一方のクランクアーム12aのみにカウンターウェイト14を形成し、第4気筒用クランク部24のカウンターウェイト14を有しないクランクアーム12bに、リング状のバランス駆動ギア15を固設する。少なくとも第3気筒用クランク部23のカウンターウェイト14を有しない他方のクランクアーム12bに相殺用バランス部Mを一体に形成する。この相殺用バランス部Mは、バランス駆動ギア15を固設したことによる第3気筒用クランク部23と第4気筒用クランク部24との質量的不均衡を相殺する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸先端部(10a)と軸後端部(10d)との間

に、等ピッチで5つのジャーナル(11)を形成し、  
各ジャーナル(11)間に、前方より第1気筒用・第2気筒用・第3気筒用・及び第4気筒用の各クランク部(21)・(22)・(23)・(24)を形成するとともに、各気筒用クランク部(21)～(24)の一对をなすクランクアーム(12a)・(12b)のうちの一方のクランクアーム(12a)にカウンターウエイト(14)を形成し、

上記第4気筒用クランク部(24)のカウンターウエイト(14)を有しない他方のクランクアーム(12b)に、リング状のバランス駆動ギア(15)を固設して構成した4気筒エンジンのクランク軸において、  
少なくとも、上記第3気筒用クランク部(23)のカウンターウエイト(14)を有しない他方のクランクアーム(12b)に相殺用バランス部(M)を一体に形成し、この相殺用バランス部(M)は、バランス駆動ギア(15)を固設したことによる上記第3気筒用クランク部(23)と第4気筒用クランク部(24)との質量的不均衡を相殺するように構成したことを特徴とする4気筒エンジンのクランク軸。

【請求項2】 上記第1気筒用クランク部(21)及び第2気筒用クランク部(22)のカウンターウエイト(14)を有しない各クランクアーム(12b)・(12b)に、それぞれ相殺用バランス部(M)を一体に形成した請求項1に記載した4気筒エンジンのクランク軸。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は4気筒エンジンのクランク軸に関し、特に4気筒エンジンの振動を低減する技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 4気筒エンジンのクランク軸として、従来技術より図3に示すものがある。それは、軸先端部10aに冷却ファン駆動用ブリー30を装着し、軸後端部10dにフライホイール7を装着して成り、軸先端部10aと軸後端部10dとの間に、各ジャーナル軸受31～35で軸支するために等ピッチで形成された5つのジャーナル部11を形成し、各ジャーナル11間に、前方より第1気筒用・第2気筒用・第3気筒用・及び第4気筒用の各クランク部21～24を形成するとともに、各クランク部21～24の一对をなすクランクアーム12a・12bのうちの一方のクランクアーム12aのみにカウンターウエイト14を一体に形成し、上記第4気筒用クランク部24のカウンターウエイト14を有しない他方のクランクアーム12bに、リング状のバランス駆動ギア15を固設して構成されている。なお、図3中の符号13はクランクピン、17はピストンコンロッド、40は潤滑ポンプ、50は2軸バランス、51はバランスギヤである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来例は、各クランク部21～24の一对をなすクランクアーム12a・12bのうちの一方のクランクアーム12aのみにカウンターウエイト14を形成してクランク軸全体の重量を軽減するものであるが、第4気筒用クランク部24の他方のクランクアーム12bにリング状のバランス駆動ギア15を固設したことから、第3気筒用クランク部23と第4気筒用クランク部24との間に質量的不均衡が生じる。このため、その間に曲げモーメントが作用してエンジンが振動するとともに、ジャーナル軸受31～35に偏摩耗が生じる。本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、第3気筒用クランク部23と第4気筒用クランク部24との間の質量的不均衡に起因するエンジンの振動を防止し、かつ、ジャーナル軸受31～35の偏摩耗を防止することを技術課題とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、請求項1に記載した発明が採用した手段は、上記従来の4気筒エンジンのクランク軸において、少なくとも、上記第3気筒用クランク部23のカウンターウエイト14を有しない他方のクランクアーム12bに相殺用バランス部Mを一体に形成し、この相殺用バランス部Mは、バランス駆動ギア15を固設したことによる上記第3気筒用クランク部23と第4気筒用クランク部24との質量的不均衡を相殺するように構成したことを要旨とするものである。

【0005】 また、請求項2に記載した発明が採用した手段は、請求項1に記載した4気筒エンジンのクランク軸において、上記第1気筒用クランク部21及び第2気筒用クランク部22のカウンターウエイト14を有しない各クランクアーム12b・12bに、それぞれ相殺用バランス部Mを一体に形成したものである。

## 【0006】

【発明の作用・効果】 請求項1に記載した発明では、第3気筒用クランク部23のカウンターウエイト14を有しない他方のクランクアーム12bに形成した相殺用バランス部Mが、バランス駆動ギア15を固設したことによる上記第3気筒用クランク部23と第4気筒用クランク部24との質量的不均衡を相殺する。この質量的不均衡の相殺により、前記曲げモーメントは解消してエンジンの振動が少なくなるとともに、ジャーナル軸受31～35の偏摩耗も解消する。

【0007】 請求項2に記載した発明では、第1気筒用クランク部21及び第2気筒用クランク部22の他方の各クランクアーム12b・12bに、それぞれ相殺用バランス部Mを一体に形成したことから、第1気筒用クランク部21及び第2気筒用クランク部22を含むクランク軸前半部と、第3気筒用クランク部23及び第4気筒用クランク部24を含むクランク軸後半部との質量的不均衡を相殺する。この質量的不均衡の相殺により、ク

ランク軸前半部と後半部との曲げモーメントが解消してエンジンの振動も一層少なくなるとともに、ジャーナル軸受31～35の偏摩耗も一層解消する。

#### 【0008】

【実施例】以下本発明の実施例を図面に基いてさらに詳しく説明する。図1は本発明の実施例に係るクランク軸の側面図、図2は上記クランク軸を採用した4気筒エンジンの下部の縦断面図である。

【0009】この4気筒エンジンは、図2で示すように、クランクケース1の前面にギヤケース2を組付け、クランクケース1とギヤケース2の下部とにわたりオイルパン3を組付け、クランクケース1内には5カ所に等ピッチでジャーナル軸受31～35を垂設し、このジャーナル軸受31～35でクランク軸2の各ジャーナル11を枢支し、クランク軸10には、軸先端部10aに冷却ファン駆動用プーリー30を、ギヤケース挿通部10bに潤滑ポンプ40のインナーロータ42を、伝動軸部10cにクランクギヤ6を装着し、軸後端部10dにフライホイール7を装着し、前方より第3番目と第4番目のジャーナル軸受33・34に2軸バランス50のバランスケース52を組付けて構成されている。

【0010】上記クランク軸10は、図1及び図2で示すように、従来例と同様の基本構造を有する。即ち、クランク軸10の軸先端部10aと軸後端部10dとの間に、等ピッチで5つのジャーナル11を形成し、各ジャーナル11間に前方より第1気筒用・第2気筒用・第3気筒用・及び第4気筒用の各クランク部21・22・23・24が形成されている。各気筒用クランク部21～24の一对をなすクランクアーム12a・12bの一方のクランクアーム12aのみに、カウンターウエイト14が一体に形成され、第4気筒用クランク部24のカウンターウエイト14を有しない他方のクランクアーム24bに、リング状のバランス駆動ギア15が固設してある。このためこのままでは、第3気筒用クランク部23と第4気筒用クランク部24との間に質量的不均衡を生ずる。

【0011】以下、本発明の特徴について説明する。上記第3気筒用クランク部23のカウンターウエイト14を有しない他方のクランクアーム12bに、相殺用バランス部Mを一体に形成する。この相殺用バランス部Mは、第4気筒用クランク部24にバランス駆動ギア15を固設したことによる上記第3気筒用クランク部23と第4気筒用クランク部24との間の質量的不均衡を相殺するように、その質量が設定されている。この質量的不均衡の相殺により、第3気筒用クランク部23と第4気筒用クランク部24との間に生ずる曲げモーメントは解消し、エンジンの振動も少なくなるとともに、ジャーナ

ル軸受31～35の偏摩耗も解消する。

【0012】また、上記第1気筒用クランク部21及び第2気筒用クランク部22のカウンターウエイト14を有しない各クランクアーム12b・12bに先のものと同一質量の相殺用バランス部Mを一体に形成する。これにより第1気筒用クランク部21及び第2気筒用クランク部22を含むクランク軸前半部と、第3気筒用クランク部23及び第4気筒用クランク部24とを含むクランク軸後半部との間の質量的不均衡が相殺され、この質量的不均衡の相殺により、クランク軸前半部と後半部との間に生じる曲げモーメントが解消してエンジンの振動が一層少くなり、ジャーナル軸受31～35の偏摩耗も一層解消する。

【0013】上記ギヤケース2には、トロコイド式潤滑ポンプ40が設けられている。この潤滑ポンプ40は、ギヤケース2のクランク軸挿嵌部4a内にインナーロータ42とアウトロータ43とを組付け、ケース内側をオイルシール蓋43で閉止してあり、ストレーナ45より潤滑油を組み上げて各潤滑部に潤滑油を圧送するように構成されている。

【0014】なお、従来例ではクランク軸挿通部10bにカラー41を嵌合固定して、このカラー41にインナーロータ42を外嵌してあるのに対して、この実施例では、前記カラー41とインナーロータ42とを一体に形成し、このインナーロータ42をクランク軸挿通部10bに嵌合固定してある。これにより、部品点数が減るだけでなく、オイル漏れを防止し、従来例では別途浸炭処理していたものが、インナーロータ42の浸炭処理のみで済み、浸炭処理が安定したものになる等の利点がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係るクランク軸の側面図である。

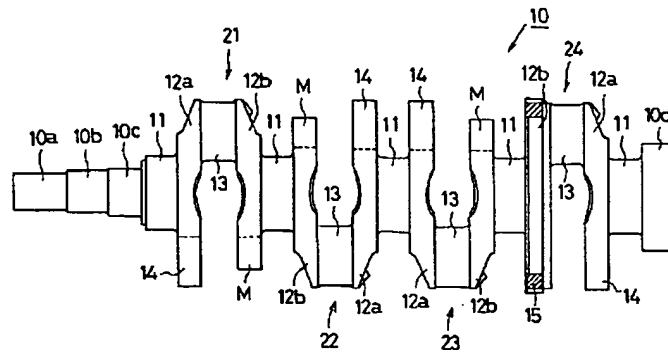
【図2】上記クランク軸を具備する4気筒エンジンの下部の縦断面図である。

【図3】従来のクランク軸を具備する4気筒エンジンの下部の縦断面図である。

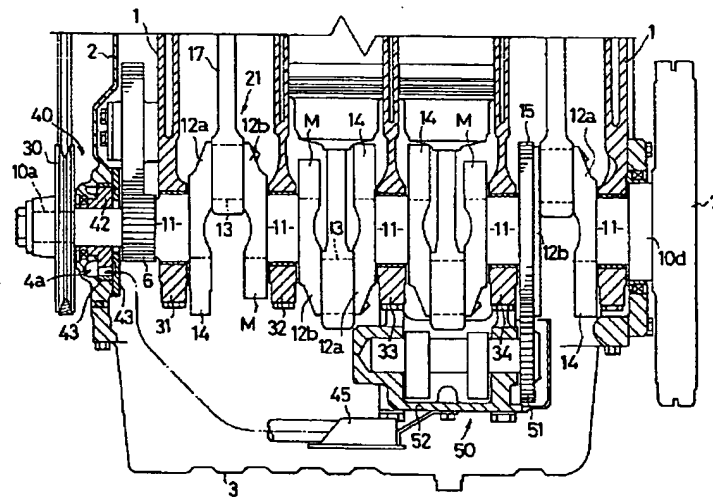
#### 【符号の説明】

10…クランク軸、 10a…クランク軸の軸先端部、 10b…クランク軸の軸後端部、 11…ジャーナル、 12a・12b…クランクアーム、 14…カウンターウエイト、 15…バランス駆動ギア、 21…第1気筒用クランク部、 22…第1気筒用クランク部、 23…第3気筒用クランク部、 24…第4気筒用クランク部、 M…相殺用バランス部。

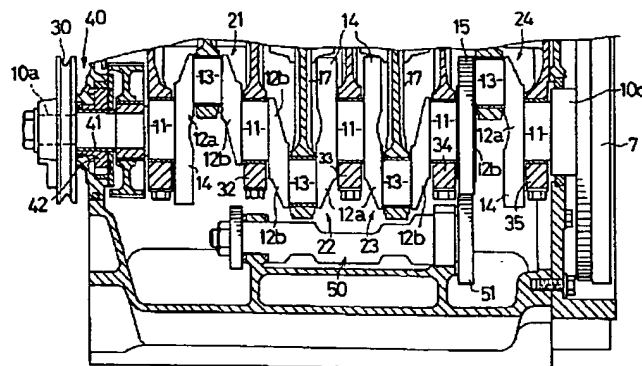
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 三雲 博

大阪府堺市石津北町64 株式会社クボタ堺  
製造所内